



PIECE N°1 - RNT de l'Etude de dangers





PREAMBULE

Ce résumé non technique est destiné à l'information et à la consultation du public. Il s'agit d'une synthèse, qui ne peut se substituer à l'étude de dangers complète constituant la référence.

Le résumé non technique reprend la trame du guide technique pour la réalisation de l'étude de dangers des parcs éoliens et du résumé non technique, validés par l'Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) et le Syndicat des Energies Renouvelables (SER). Ce guide a par ailleurs été reconnu comme correspondant aux exigences de la réglementation en matière d'évaluation des risques par la Direction Générale de la Prévention des Risques.

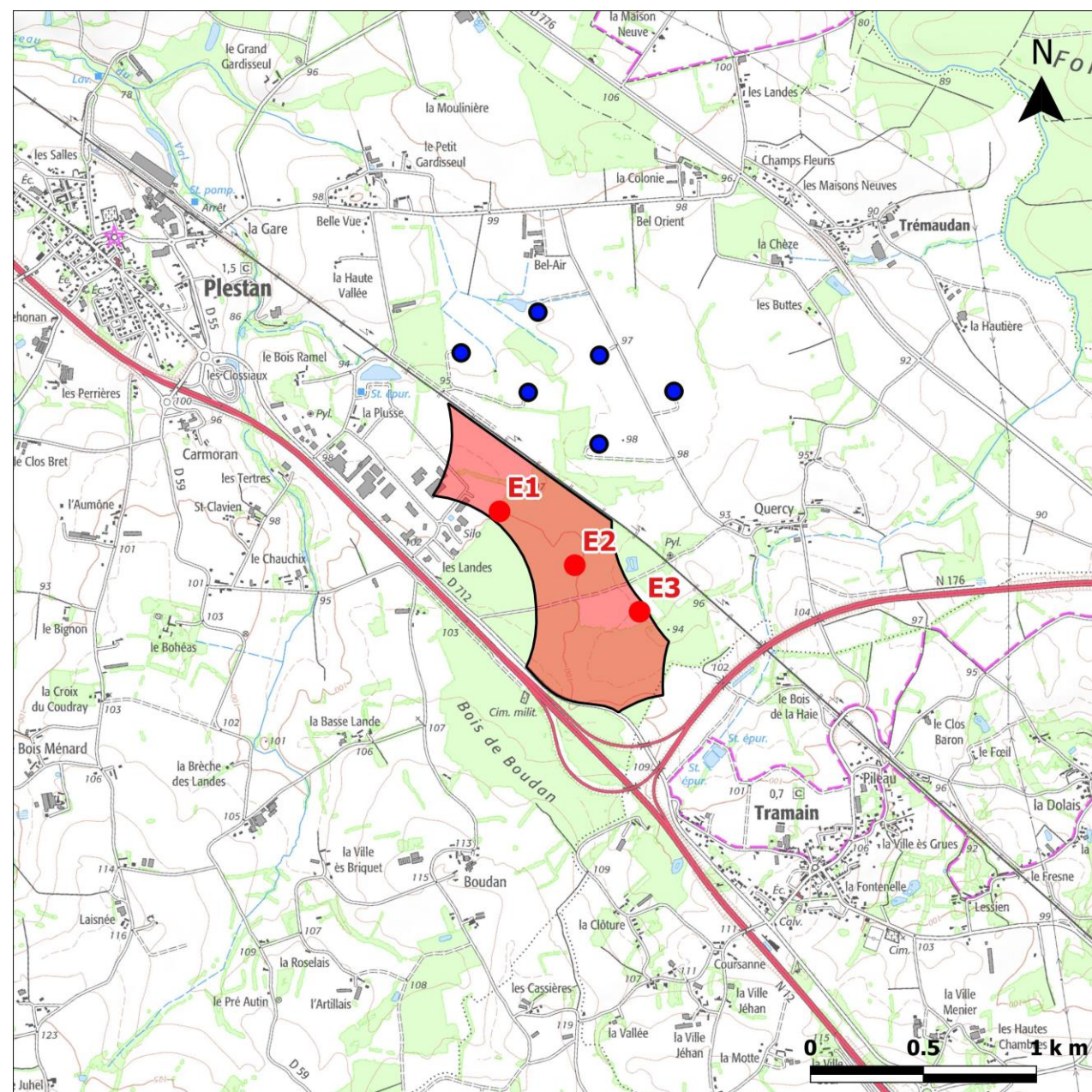
SOMMAIRE

SECTION 1 Description succincte de l'installation et de son environnement.....	3
1.1 L'environnement humain de l'installation :	5
1.2 L'environnement naturel de l'installation :	8
1.3 L'environnement matériel de l'installation.....	8
SECTION 2 Présentation de la méthode d'analyse des risques	11
2.1 L'analyse préliminaire des risques :	11
2.2 L'analyse détaillée des risques :	12
2.3 Cartographie des risques.....	15
SECTION 3 Conclusion	19



SECTION 1 Description succincte de l'installation et de son environnement

Le parc éolien de Plestan II, composé de 3 aérogénérateurs, est localisé sur la commune de Plestan, dans le département des Côtes d'Armor, en région Bretagne. Ces éoliennes sont fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage ».

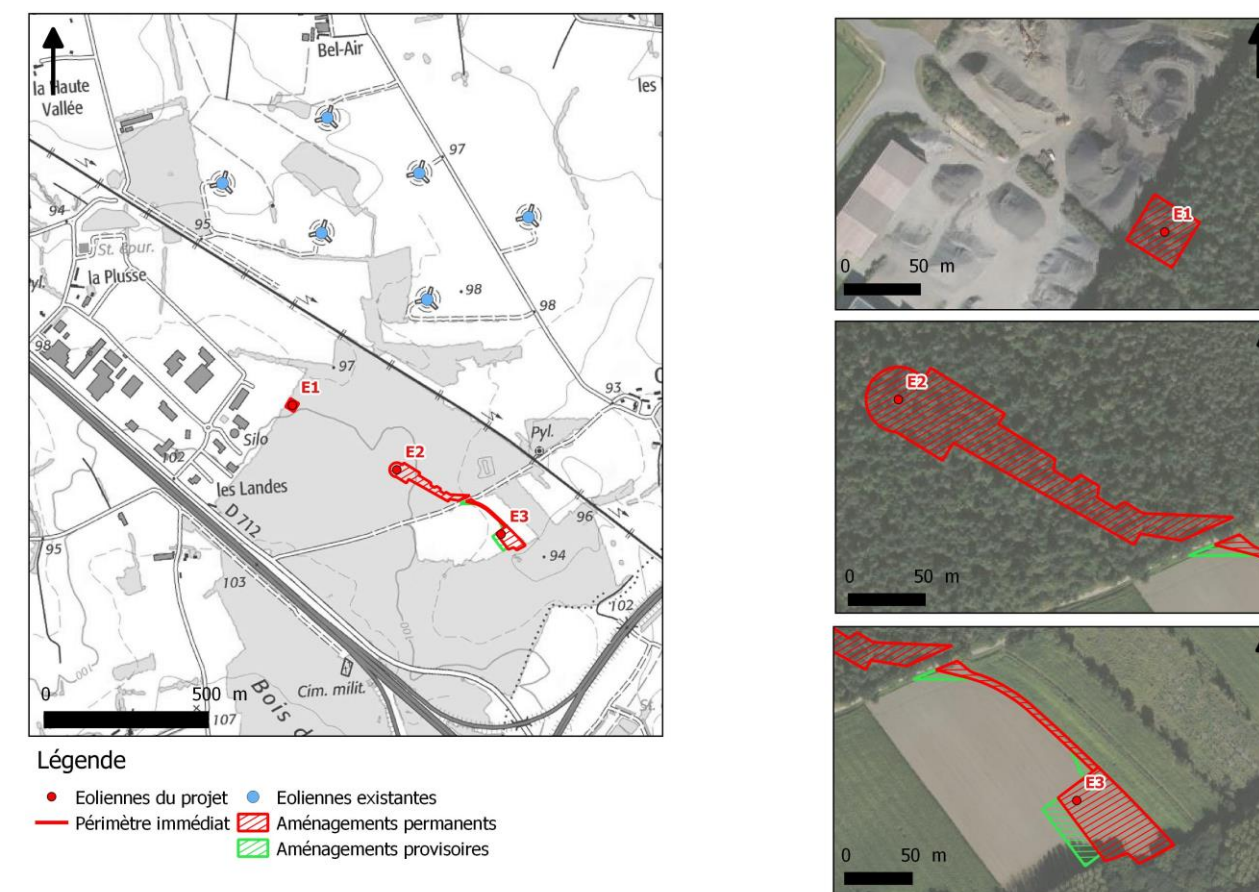


Carte 1 : Localisation des éoliennes en projet (points rouges) et des éoliennes existantes (points bleus)

N°	Lambert 93		WGS84		Lambert 2 étendue		Z (m)
	X (Est)	Y (Nord)	X (Ouest)	Y (Nord)	X (Est)	Y (Nord)	
E1	299064	6826472	2°25'21,33"	48°24'52,54"	247820	2390193	100
E2	299374	6826251	2°25'05,59"	48°24'46,06"	248131	2389973	99
E3	299684	6826030	2°24'49,80"	48°24'39,60"	248443	2389754	97
PDL	298803	6826193	2°25'33,07"	48°24'42,95"	247561	2389911	101

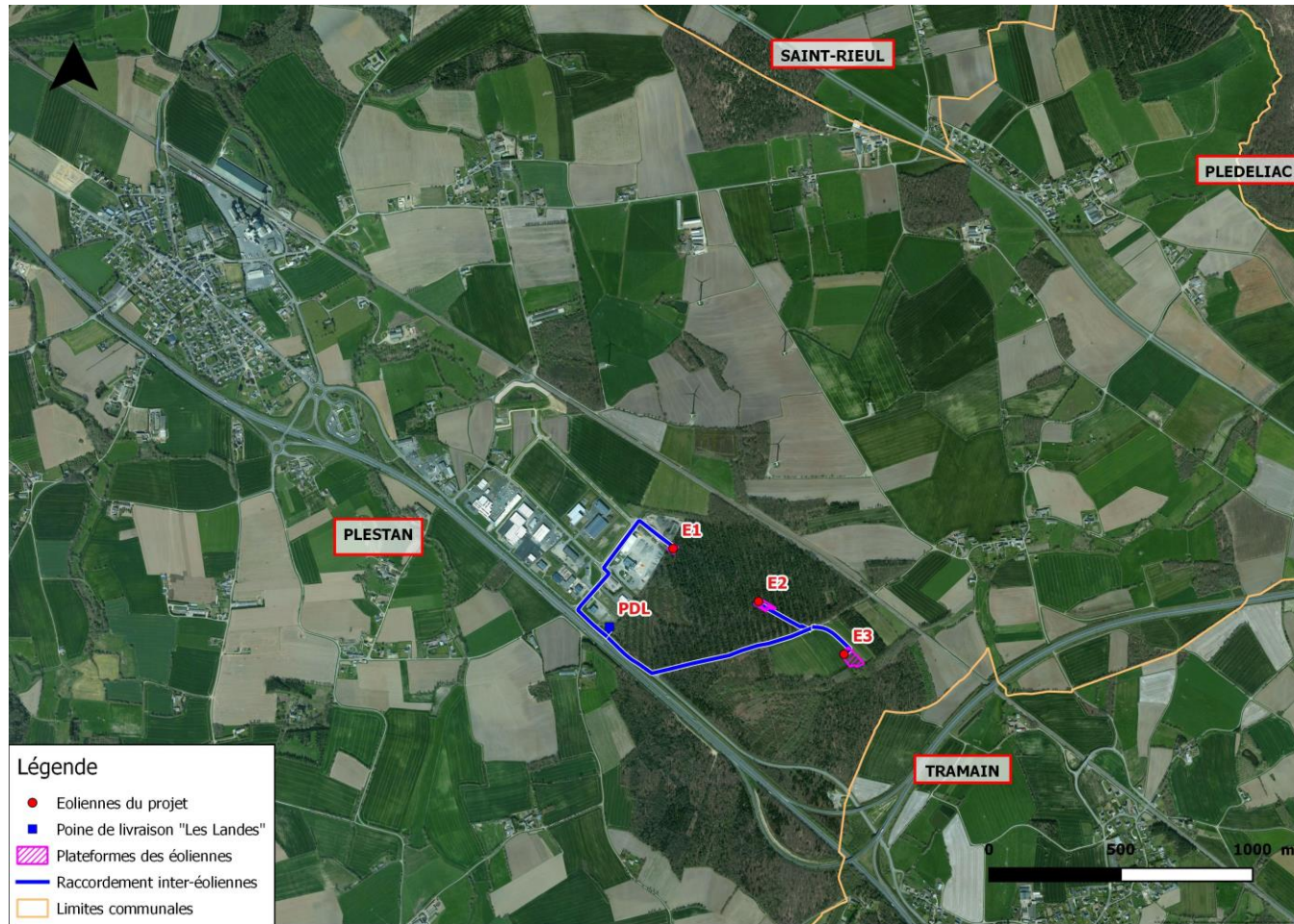
Tableau 1 : Coordonnées des éoliennes de l'implantation retenue

Au sein du parc éolien se dessine un réseau de chemins d'accès pour l'acheminement des éoliennes.



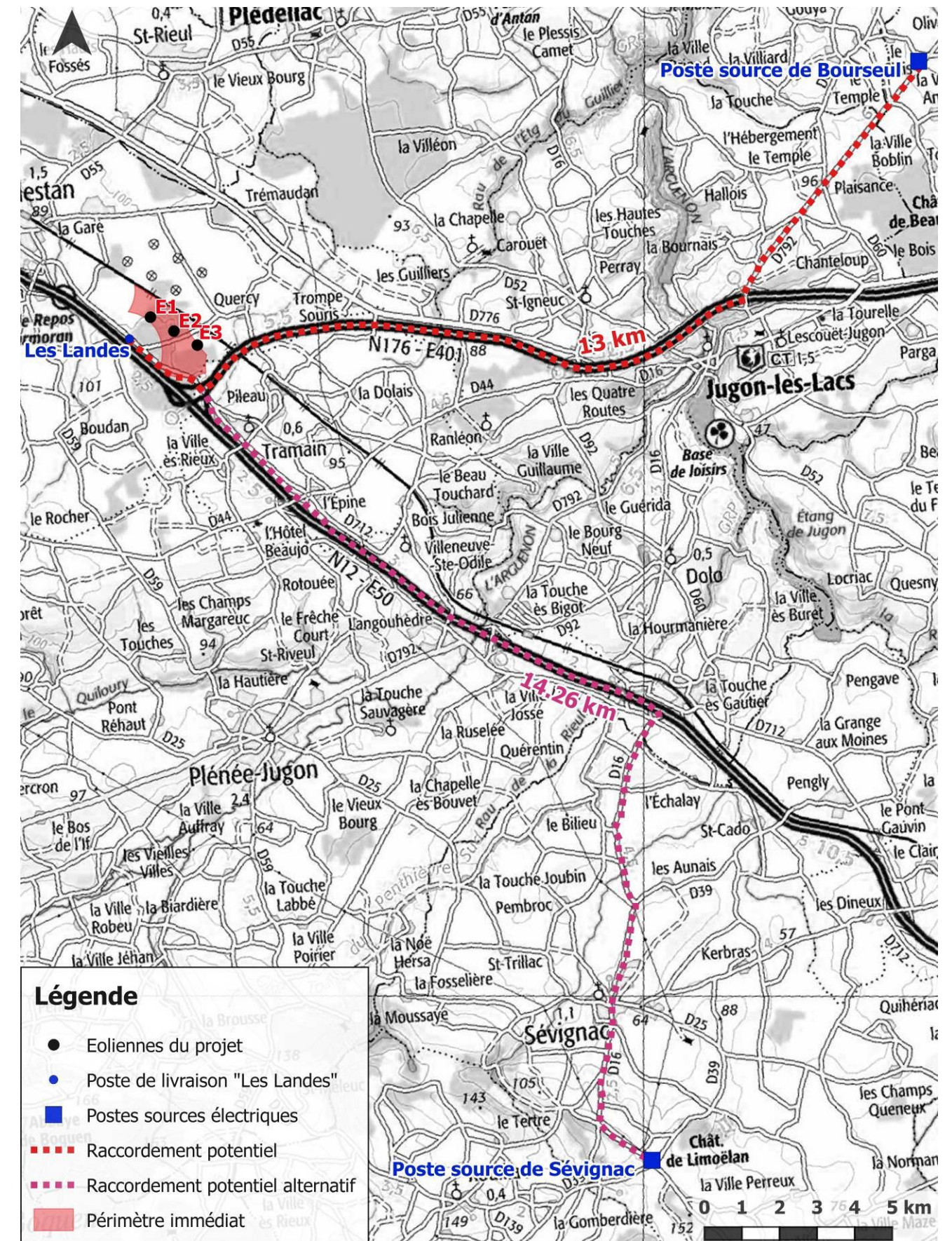
Carte 2 : Pistes d'exploitation existantes, chemins à créer et itinéraire utilisé pour accéder aux éoliennes

Un réseau de câbles électriques enterrés permet d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le poste de livraison électrique. Un poste de livraison électrique, concentre l'électricité produite par les éoliennes et organise son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local.



Carte 3 : Scénario de raccordement intra-éolien

Un réseau de câbles enterrés permet d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source de Bourseuil ou de Sévignac.




Carte 4 : le raccordement électrique du projet éolien de Plestan II



PARTIE 5 – PIÈCE N°1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

Deux modèles d'éoliennes ont été présélectionnés pour la présente demande. Pour le calcul des zones d'effet, nous sélectionnerons les dimensions les plus grandes des éléments composant les éoliennes.

Constructeur	VESTAS	NORDEX	Valeur retenue
Modèle d'éolienne envisagé	V110	N117	NA
Design de la nacelle			NA
Puissance nominale	2 MW	3.6 MW	NA
Hauteur au moyeu	110 mètres	106 mètres	110 mètres
Diamètre du rotor	110	117	117 mètres
Diamètre + hauteur au moyeu	220	223	223 mètres
Longueur de la pale	54 mètres	57.3 mètres	57.3 mètres
Hauteur hors tout	165mètres	164 mètres	165 mètres
Largueur maximale du mât	3.9 mètres	4.3 mètres	4.3 mètres
Largeur maximale de la pale	3.6 mètres	3.6 mètres	3.6 mètres

1.1 L'environnement humain de l'installation :

L'étude de dangers doit s'intéresser aux populations situées dans la zone sur laquelle porte l'étude de dangers, c'est-à-dire une zone de 500 mètres autour de l'implantation des éoliennes. Dans le cadre de notre projet, toutes les habitations sont situées à plus de 500 mètres des éoliennes.

La construction du lieudit « Les Landes » est située sur la parcelle 1607 de la section B et d'une superficie de 1 753 m². Cette construction est située en bordure de la route départementale 712 et de la route nationale 12, à environ 800 m du parc éolien de Plestan mis en service en 2006. Elle est implantée en

zone A du PLU de Plestan. Le zonage A est dédié aux occupations agricoles, aux constructions d'intérêt collectif. Ce zonage n'est donc pas une zone à urbaniser.

Par ailleurs cette construction fait l'objet d'une promesse synallagmatique de vente entre les propriétaires et le groupe IEL. IEL s'engage alors à ne pas habiter et ne pas louer cette construction, faisant de ce bâtiment une construction **sans usage d'habitation**. **Le document de promesse de vente est disponible dans la partie 2, pièce 4, section 10 Annexes de la présente demande d'autorisation.**

Cette acquisitions a deux objectifs :

- Augmenter la distance entre le parc éolien et les habitations les plus proches ;
- Implanter les équipements techniques tels que le poste de livraison au plus près du réseau public d'électricité ;

La maison située en bordure de la ZA et la RN 12 fait l'objet d'une promesse synallagmatique de vente entre les propriétaires et le groupe IEL. A terme, ce bâtiment ne sera plus habité, ni loué. Dans la présente étude, ce bâtiment n'est donc pas considéré comme une habitation.

Nom du hameau de l'habitation	Nbr Habitants	Distance à E1 (m)	Distance à E2 (m)	Distance à E3 (m)
Bel Orient 1	3	1485	1620	1825
Bel Orient 2	3	1500	1630	1825
Belle Vue 1	72	1505	1850	2205
Belle Vue 2	9	1390	1735	2090
Belle Vue 3	6	1345	1670	2010
Boudan 1	15	1595	1450	1400
Boudan 2	3	1 485	1 325	1 260
Boudan 3	3	1485	1 350	1315
Coursanne 1	9	2130	1795	1495
Coursanne 2	3	2120	1795	1500
la Basse Lande	15	1135	1175	1330
La Chapelle 1	3	1490	1185	930
La Chapelle 2	3	1540	1225	950
La Chauchix 1	3	915	1165	1470
La Chauchix 2	6	965	1230	1550
la Chèze 1	3	1595	1575	1645
la Chèze 2	6	1680	1640	1685
la Clôture 1	3	1 845	1 550	1300
la Clôture 2	3	1 825	1 540	1 300
la Clôture 3	3	1 795	1 535	1 325

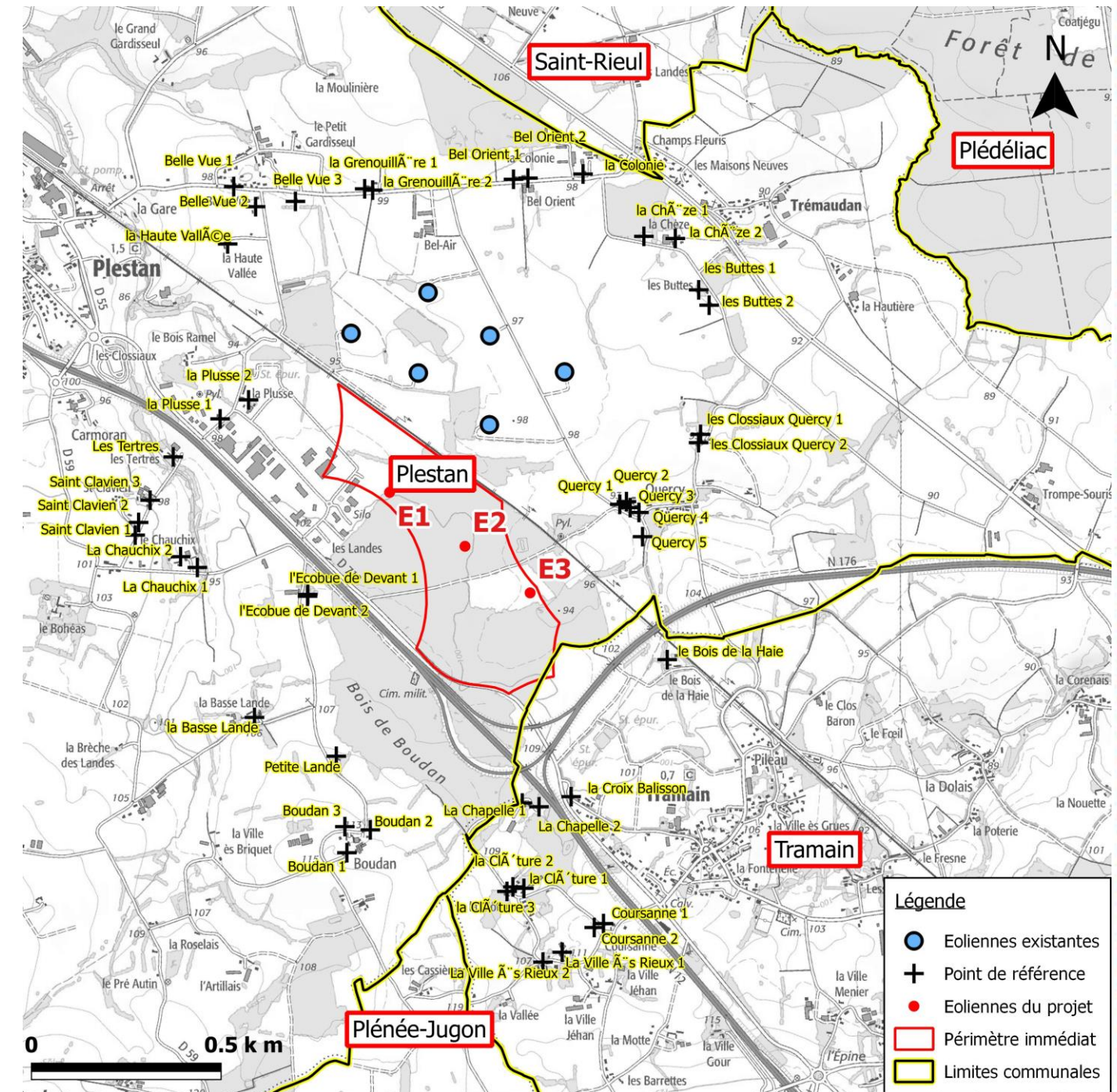


PARTIE 5 – PIECE N°1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

Nom du hameau de l'habitation	Nbr Habitants	Distance à E1 (m)	Distance à E2 (m)	Distance à E3 (m)
la Colonie	9	1640	1715	1860
la Croix Balisson	39	1565	1225	920
la Grenouillère 1	3	1340	1615	1925
la Grenouillère 2	3	1340	1605	1910
la Haute Vallée	3	1300	1660	2030
la Plusse 1	3	815	1185	1565
la Plusse 2	3	745	1125	1505
La Ville ès Rieux 1	3	2 170	1 860	1 590
La Ville ès Rieux 2	6	2 185	1 890	1 635
le Bois de la Haie	3	1440	1060	685
l'Ecobue de Devant 1	3	590	695	975
l'Ecobue de Devant 2	3	585	695	975
les Buttes 1	3	1 630	1 535	1 525
les Buttes 2	3	1 615	1 520	1 490
les Clossiaux Quercy 1	3	1 360	1 145	1 010
les Clossiaux Quercy 2	3	1 395	1 160	1 025
Les Tertres	3	970	1315	1685
Petite Lande	3	1190	1 090	1120
Quercy 1	3	1015	725	550
Quercy 2	3	1 045	755	580
Quercy 3	3	1 060	760	575
Quercy 4	3	1 100	800	590
Quercy 5	3	1 130	800	550
Saint Clavier 1	3	1135	1430	1760
Saint Clavier 2	6	1110	1420	1755
Saint Clavier 3	3	1055	1375	1725

Tableau 2 : Distance des éoliennes du projet de consolidation aux habitations les plus proches

La carte IGN qui suit localise les habitations les plus proches autour de la zone d'étude immédiate.



Carte 5 : Localisation des habitations les plus proches des éoliennes pour chaque hameau riverain



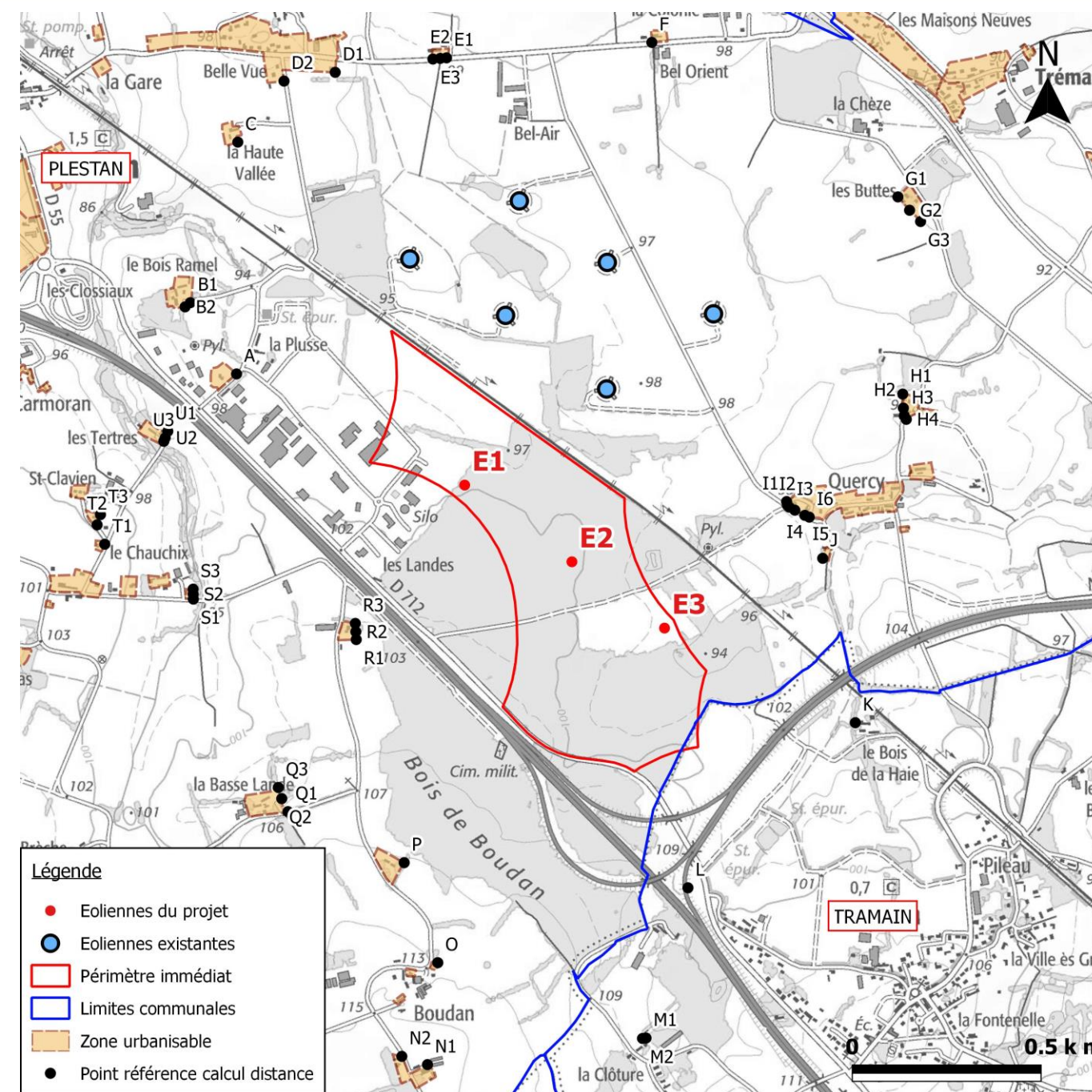
PARTIE 5 – PIECE N°1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

De même, elle s'intéresse, plus largement, à la distance par rapport aux zones destinées à l'habitation c'est-à-dire aux zones urbanisables aux sens des documents d'urbanisme des communes situées aux alentours du parc éolien. **Pour le parc éolien de Plestan II, aucune zone destinée à l'habitation ne se situe à moins de 500 mètres.**

Point de référence	Commune	E1	E2	E3
A	Plestan	790	1,170	1,550
B	Plestan	1,030	1,405	1,790
C	Plestan	1,275	1,635	2,010
D	Plestan	1,340	1,660	2,005
E	Plestan	1,320	1,585	1,890
F	Plestan	1,470	1,600	1,810
G	Plestan	1,630	1,510	1,480
H	Plestan	1,360	1,125	975
I	Plestan	1,000	705	530
J	Plestan	1,025	795	530
K	Tramain	1,420	1,040	655
L	Tramain	1,425	1,100	810
M	Tramain	1,805	1,515	1,275
N	Plestan	1,800	1,635	1,550
O	Plestan	1,485	1,325	1,265
P	Plestan	1,195	1,080	1,100
Q	Plestan	1,155	1,170	1,310
R	Plestan	550	700	970
S	Plestan	920	1,160	1,470
T	Plestan	1,140	1,430	1,760
U	Plestan	940	1,290	1,660

Tableau 3 : Distance des éoliennes du projet de consolidation aux plus proches zones destinées à l'habitation

La carte IGN qui suit localise les zones destinées à l'habitation les plus proches autour de la zone d'étude immédiate.



Carte 6 : Localisation des zones destinées à l'habitation les plus proches des éoliennes

On note par ailleurs l'absence d'établissement recevant du public (ERP) et d'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) dans un périmètre de 500 mètres par rapport à l'installation.



1.2 L'environnement naturel de l'installation :

- L'activité orageuse : L'activité orageuse d'une région est définie par son niveau kéraunique (Nk), c'est à dire le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre. Le niveau kéraunique du département des Côtes d'Armor est évalué à 9 jours d'orage par an soit moins que la normale française.
- Le risque sismique : La zone est sismiquement stable. Aucun séisme historique n'a été recensé dans la région. Des tremblements de terre mineurs ont pu être ressentis par le passé, mais le secteur n'est pas considéré comme une région sismique, c'est-à-dire une région où apparaissent des tremblements de terre d'intensité égale ou supérieure à VIII (MSK) responsables de destructions importantes et parfois de morts.
- Aucun aléa Inondation : la commune de Plestan est concernée par le risque d'inondation de plaine, un Plan de Prévention du Risque Inondation a été prescrit le 22 Décembre 2010 et modifié le 6 Juillet 2011 par la préfecture des Côtes d'Armor, mais la zone du projet est située en dehors de la zone du PPRi, à plus de 4 km.
- aléa mouvements de terrain : la commune n'est pas concernée par cet aléa.
- aléa gonflement d'argile : faible ou a priori nul
- Aucune cavité n'est recensée sur la commune de Plestan. Le site éolien n'est donc pas concerné par le risque d'affaissement ou d'effondrement de cavité

1.3 L'environnement matériel de l'installation

La zone de l'étude de dangers est traversée par la route départementale RD712, les routes nationales 176 et 12, la voie SNCF qui relie Saint-Brieuc à Rennes. Ce sont les principales voies de communication en présence dans la zone d'étude de l'EDD.

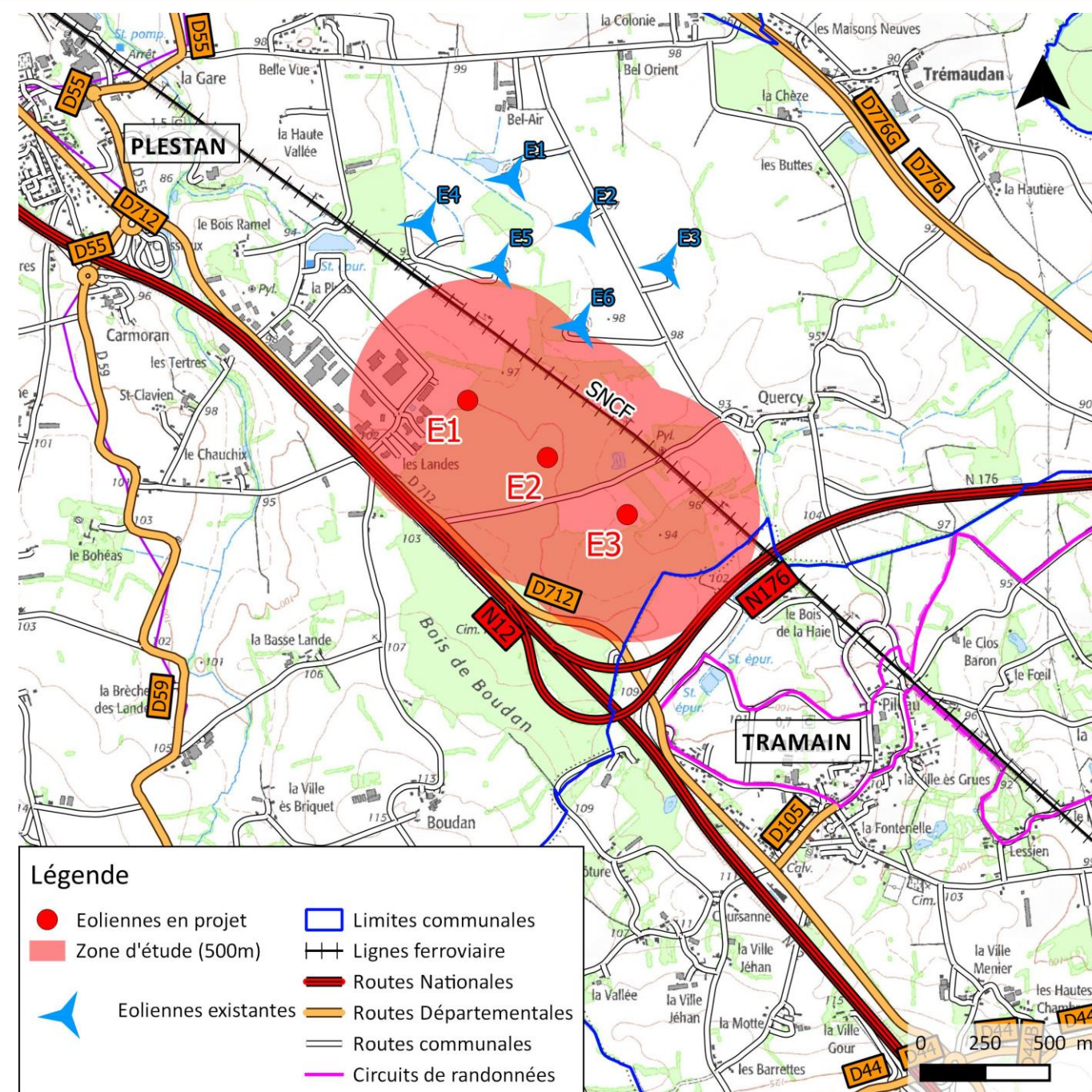
D'autres routes sont également présentes. Elles permettent de desservir les différentes parcelles agricoles, les éoliennes existantes, la zone d'activité de Penthièvre.

Le tableau qui suit présente les informations de fréquentation pour la RN12, la RN176 et la voie SNCF.

Type d'infrastructure	Fréquentation
Voie SNCF ¹	60 trains par jour
RN12	50 000 véhicules par jour
RN176	25 000 véhicules par jour
RD712	1 009 véhicules par jour

Tableau 4 : Fréquentation des principales voies de communication

Source : SNCF et CG22²



Carte 7 : Les accès existant à proximité de la zone d'étude

¹ Source : Pôle PIT, SNCF EIPB, chiffres de 2016

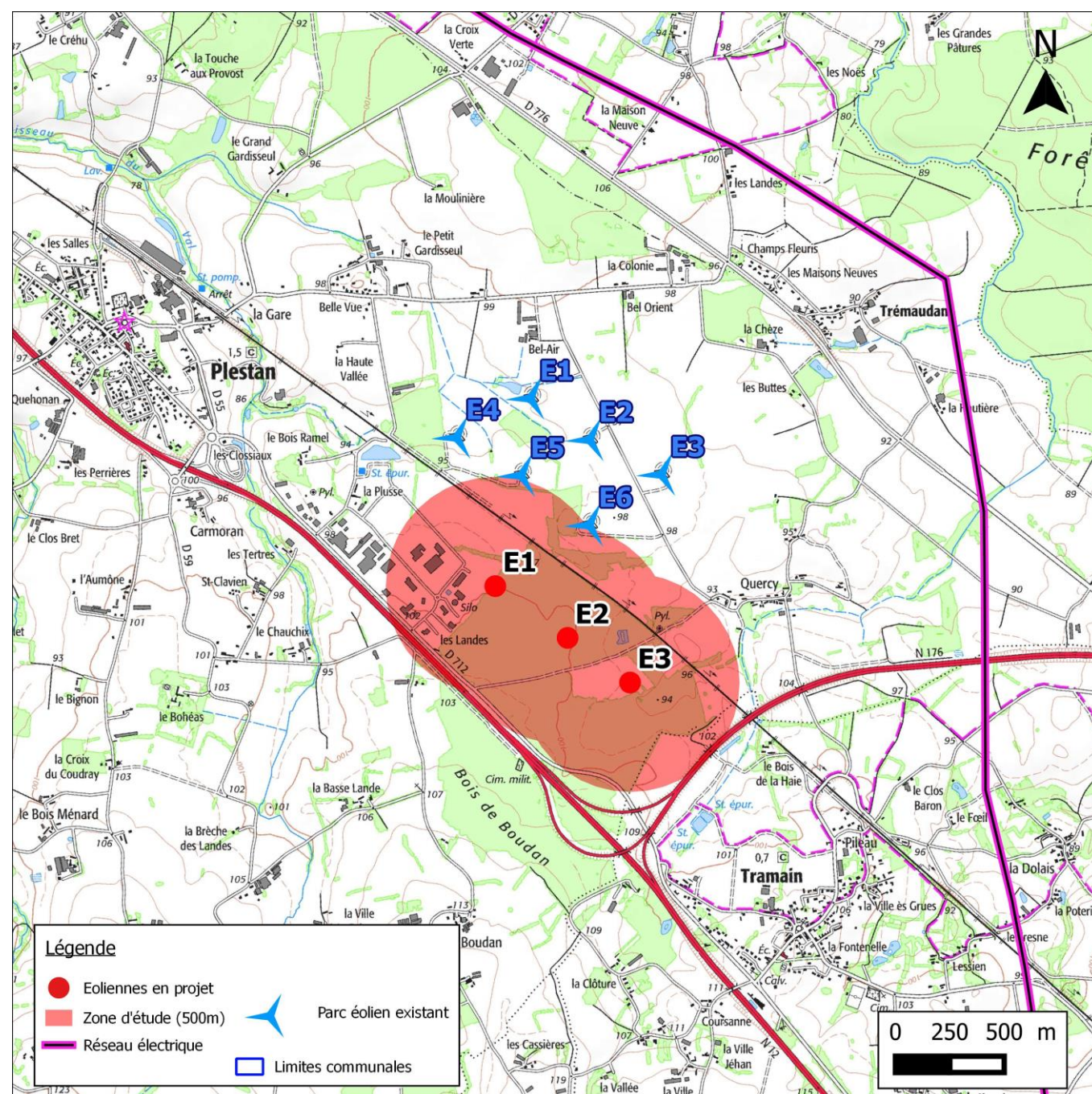
² Source : DIRCO et CG 22, chiffres de 2013 et 2014



PARTIE 5 – PIERCE N°1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

La ligne électrique RTE la plus proche est une ligne 63 kV qui passe selon un axe nord-sud, à l'est de la zone de l'étude de dangers. L'éolienne E3 est située à plus de 1 500 mètres, soit une distance supérieure à celle préconisée par RTE pour une éolienne de 165 m en bout de pale.

Par ailleurs, les réseaux ERDF et Orange en place le long de la route départementale 712 ont été également pris en compte. Le tracé de ces réseaux est visible dans l'article R.323-40 du code de l'Énergie.

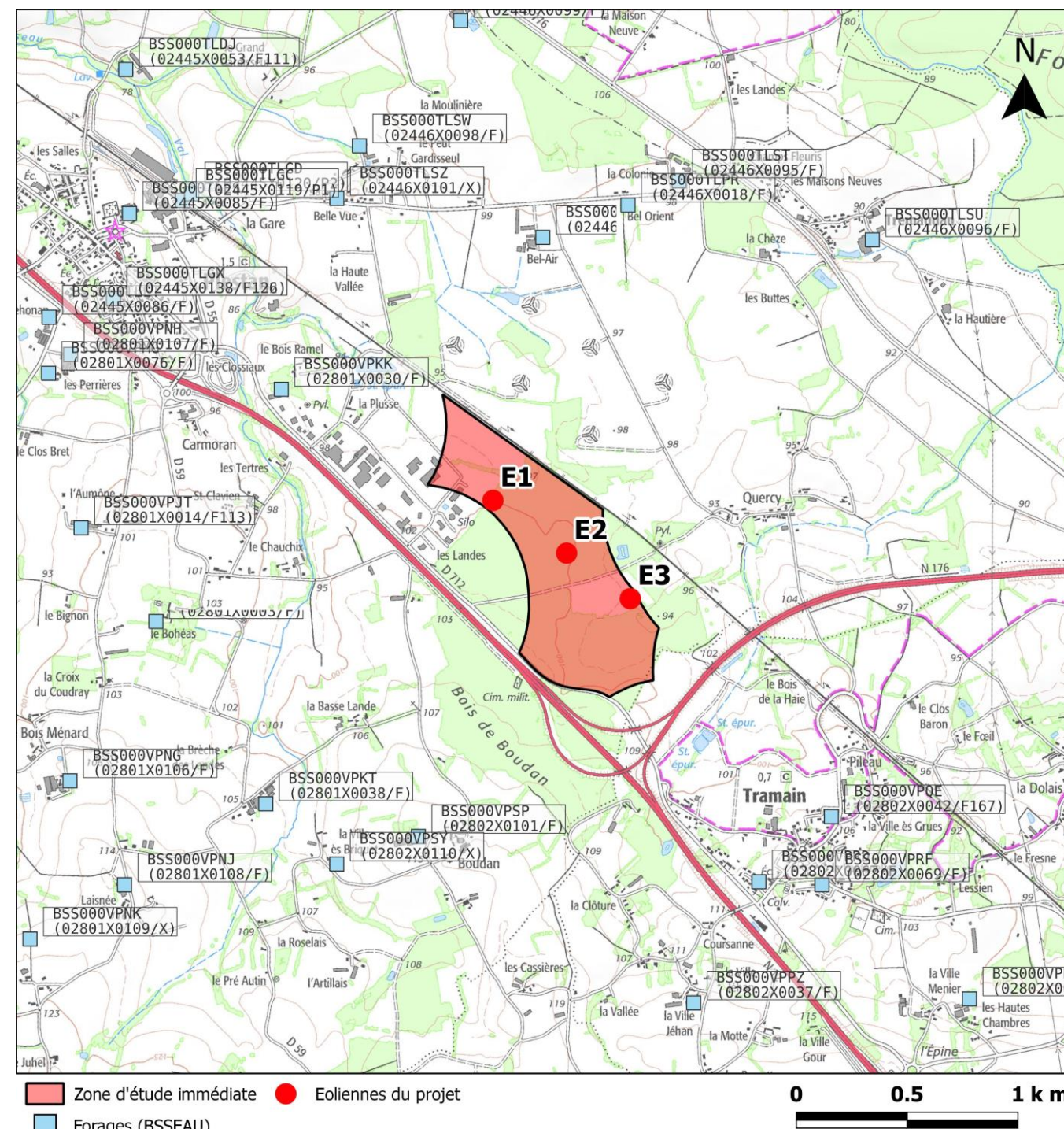


Carte 8 : Le réseau électrique à proximité de la zone d'étude

Réseaux d'alimentation en eau potable (captages AEP, zones de protection des captages)

Le diagnostic de l'état initial a montré qu'aucun captage d'eau ne se situe au sein ou à proximité des éoliennes du projet de Plestan II. Le captage d'eau le plus proche du projet éolien de Plestan II est situé à plus de 1 100

mètres. Par ailleurs le périmètre de protection autour de la retenue sur l'Arguenon est situé à plus de 3 500 mètres de l'éolienne E3. **Le chantier n'aura aucun impact sur les captages d'eau.**

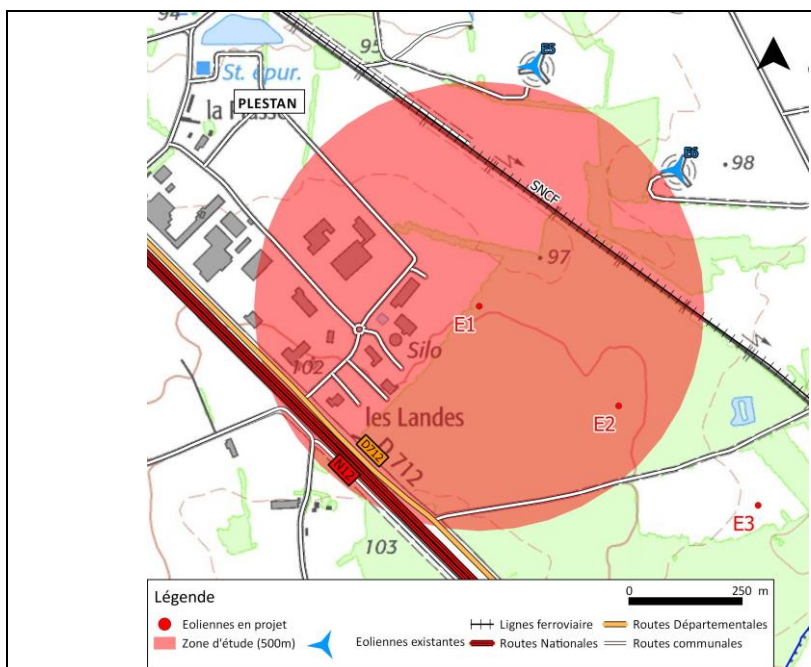


Carte 9 : Position des éoliennes sur la carte des captages d'eau

Par ailleurs, la canalisation de la SAUR en place le long de la route départementale 712 a été également prise en compte. Le tracé de cette canalisation est visible dans l'article R.323-40 du code de l'Énergie.



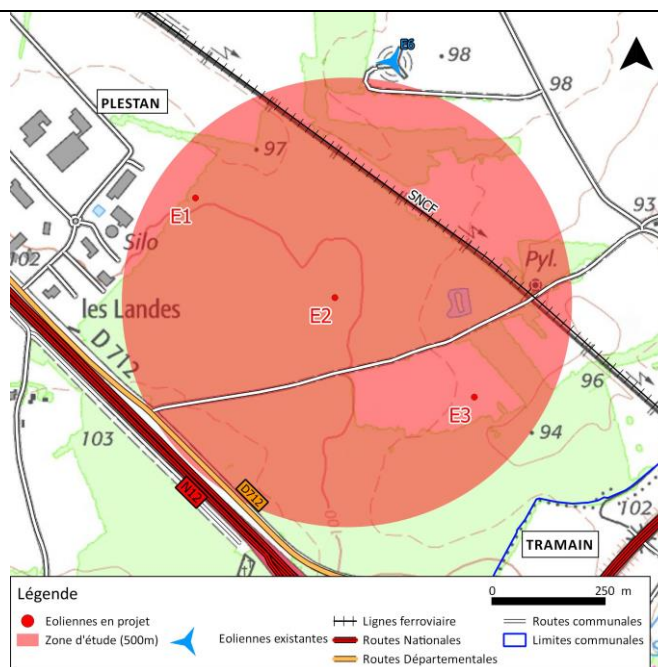
PARTIE 5 – PIECE N°1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS



Elle concerne

- une voie ferrée fréquentée par 60 trains par jour pour une longueur d'environ 850 mètres ce qui représente 20,57 EPP;
- une zone d'activité pour environ 186,05 .
- des chemins existants pour une longueur cumulées d'environ 2200 mètres ce qui représente 0,11 EPP ;
- une route départementale RD712, non structurante, sur une longueur de 580 mètres, ce qui représente 0,03 EPP ;
- une route nationale structurante RN12 au trafic journalier de 50 000 véhicules pour une longueur de 500 mètres ce qui représente 100 EPP ;
- des « terrains non aménagés et très peu fréquentés » (correspondant aux parcelles agricoles et à la forêt) pour une surface d'environ 57 ha ce qui représente 0,57 EPP ;

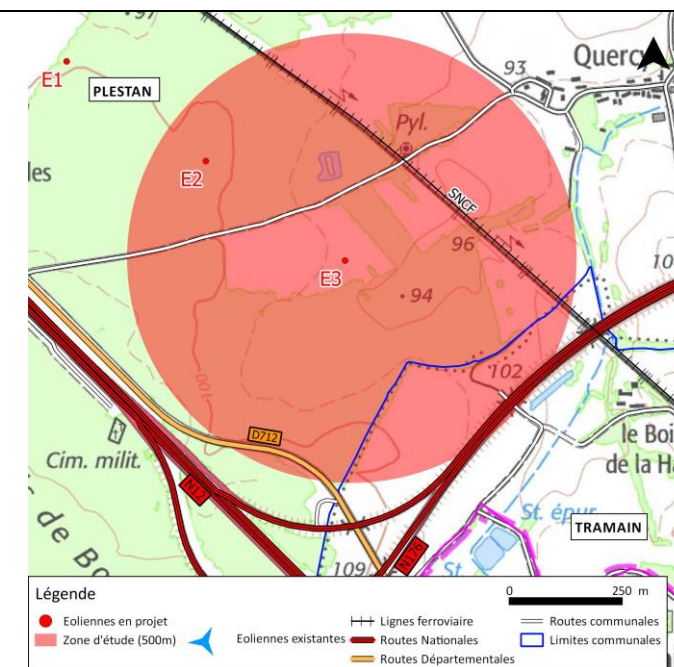
Dans un rayon de 500 mètres, nous avons calculé 307,33 EPP.



Elle concerne

- une voie ferrée fréquentée par 60 trains par jour pour une longueur d'environ 870 mètres ce qui représente 20,98 EPP;
- une zone d'activité, ce qui représente 8,83 EPP
- des chemins existants pour une longueur cumulée de 1 120 mètres ce qui représente 0,06 EPP ;
- une route départementale RD712, non structurante, sur une longueur de 300 mètres, ce qui représente 0,02 EPP ;
- une route nationale structurante RN12 au trafic journalier de 50 000 véhicules pour une longueur de 100 mètres ce qui représente 20 EPP ;
- des « terrains non aménagés et très peu fréquentés » (correspondant aux parcelles agricoles et à la forêt) pour une surface d'environ 75 ha ce qui représente 0,75 EPP ;

Dans un rayon de 500 mètres, nous avons calculé 50,63 EPP.



Elle concerne

- une voie ferrée fréquentée par 60 trains par jour pour une longueur d'environ 890 mètres ce qui représente 21,48 EPP;
- des chemins existants pour une longueur cumulées d'environ 1180 mètres ce qui représente 0,06 EPP ;
- une route départementale RD712, non structurante, sur une longueur de 300 mètres, ce qui représente 0,02 EPP ;
- une route nationale structurante RN176 au trafic journalier de 25 000 véhicules pour une longueur de 270 mètres ce qui représente 27 EPP ;
- des « terrains non aménagés et très peu fréquentés » (correspondant aux parcelles agricoles et à la forêt) pour une surface d'environ 77 ha ce qui représente 0,78 EPP ;

Dans un rayon de 500 mètres, nous avons calculé 49,33 EPP.

Eolienne	Voie Ferrée			Zone artisanale	Chemin existant (incluant les chemins d'accès aux éoliennes existantes, chemin communal, chemin de la ZA)		RD712		Routes structurantes RN176			Routes structurantes RN12			Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...)		Total
	Trafic par jour	km	Personnes exposées		Personnes exposées	km	Personnes exposées	km	Personnes exposées	Trafic	km	Personnes exposées	Trafic	km	Personnes exposées	Surface concernée (ha)	
1	60	0.857	20.57	186.05	2.2	0.11	0.58	0.03			NA	50000	0.5	100.00	57.4675	0.57	307.33
2	60	0.874	20.98	8.83	1.12	0.06	0.3	0.02			NA	50000	0.1	20.00	75.4301	0.75	50.63
3	60	0.895	21.48	NA	1.18	0.06	0.3	0.02	25000	0.27	27.00			NA	77.9498	0.78	49.33

Tableau 5 : Synthèse sur l'environnement humain de l'installation



SECTION 2 Présentation de la méthode d'analyse des risques

2.1 L'analyse préliminaire des risques :

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'accident potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basée sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible.

Les scénarios d'accident sont ensuite hiérarchisés en fonction de leur intensité et de l'étendue possible de leurs conséquences. Cette hiérarchisation permet de « filtrer » les scénarios d'accident qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accident majeurs – ces derniers pouvant avoir des conséquences sur les personnes.

Les agressions externes liées aux activités humaines

Le guide technique pour l'élaboration de l'étude de dangers nous invite à recenser les principales agressions externes liées aux activités humaines dans un périmètre donné autour des éoliennes, périmètre défini par le guide technique.

Le tableau ci-après synthétise les principales agressions externes liées aux activités humaines pour le projet. Seules les agressions externes liées aux activités humaines présentes dans un rayon de 200 m (distance à partir de laquelle l'activité considérée ne constitue plus un agresseur potentiel) seront recensées ici, à l'exception de la présence des aérodromes qui sera reportée lorsque ceux-ci sont implantés dans un rayon de 2 km. Dans notre cas, il n'y a pas d'aérodrome au sein de la zone d'étude éloignée.

Infrastructure	Fonction	Événement redouté	Danger potentiel	Objets concernés	Distance par rapport au mât des éoliennes (m)		
					E1	E2	E3
Voies de circulation	Transport	Accident entraînant la sortie de voie d'un ou plusieurs véhicules	Energie cinétique des véhicules et flux thermiques	Chemins d'exploitation, voies communales, routes départementales et nationales	165	155	135
Chasse	Loisir	Balle perdue sur les parois du mat ou sur les pales	Énergie cinétique de la balle	-	-	-	-
Eoliennes existantes	ICPE	Aucun	Aucun	-	510	520	760
Voie SNCF	Transport	Accident : déraillement ou explosion de matières dangereuses transportées	Energie cinétique du train, surpression, flux thermiques	Voie SNCF	255	255	240

Tableau 6 : Les agressions externes liées aux activités humaines



Les agressions externes liées aux phénomènes naturels :

Agression externe	Intensité
Vents et tempête	L'intensité maximale des vents observée dans le secteur est d'environ 60 m/s. L'emplacement n'est pas compris dans une zone affectée par des cyclones tropicaux.
Foudre	Le niveau kéraunique du département des Côtes d'Armor est évalué à 9 jours d'orage par an soit moins que la normale française. Les aérogénérateurs choisis respectent la norme IEC 61 400-24 (Juin 2010)
Glissement de sols/ affaissement miniers	Le site est en dehors de zones inondables.

Tableau 7 : Les agressions externes liées aux phénomènes naturels

Selon la trame type de l'étude de dangers les agressions externes liées à des inondations, à des incendies de forêt ou de cultures ou à des séismes ne sont pas considérées dans ce tableau dans le sens où les dangers qu'elles pourraient entraîner sont largement inférieurs aux dommages causés par le phénomène naturel lui-même.

Les scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques sont :

- l'effondrement de l'éolienne ;
- La chute d'élément de l'éolienne ;
- La chute de glace ;
- La projection de pale ou de fragments de pale ;
- La projection de glace.

2.2 L'analyse détaillée des risques :

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Son objectif est donc de préciser le risque généré par l'installation et d'évaluer les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre. L'étude détaillée permet de vérifier l'acceptabilité des risques potentiels générés par l'installation.

La cinétique :

La cinétique d'un accident est la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

Selon l'article 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005, la cinétique peut être qualifiée de « lente » ou de « rapide ». Dans le cas d'une cinétique lente, les personnes ont le temps d'être mises à l'abri à la suite de l'intervention des services de secours. Dans le cas contraire, la cinétique est considérée comme rapide.

Dans le cadre d'une étude de dangers pour des aérogénérateurs, il est supposé, de manière prudente, que tous les accidents considérés ont une cinétique rapide. Ce paramètre ne sera donc pas détaillé à nouveau dans chacun des phénomènes redoutés étudiés par la suite.

L'intensité :

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures (article 9 de l'arrêté du 29 septembre 2005).

On constate que les scénarios retenus au terme de l'analyse préliminaire des risques pour les parcs éoliens sont des scénarios de projection (de glace ou de toute ou partie de pale), de chute d'éléments (glace ou toute ou partie de pale) ou d'effondrement de machine.

Or, les seuils d'effets proposés dans l'arrêté du 29 septembre 2005 caractérisent des phénomènes dangereux dont l'intensité s'exerce dans toutes les directions autour de l'origine du phénomène, pour des effets de surpression, toxiques ou thermiques). Ces seuils ne sont donc pas adaptés aux accidents générés par les aérogénérateurs.

Dans le cas de scénarios de projection, l'annexe II de cet arrêté précise : « *Compte tenu des connaissances limitées en matière de détermination et de modélisation des effets de projection, l'évaluation des effets de projection d'un phénomène dangereux nécessite, le cas échéant, une analyse, au cas par cas, justifiée par l'exploitant. Pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence. Lorsqu'elle s'avère nécessaire, cette délimitation s'appuie sur une analyse au cas par cas proposée par l'exploitant* ».

C'est pourquoi, pour chacun des événements accidentels retenus (chute d'éléments, chute de glace, effondrement et projection), deux valeurs de référence ont été retenues :

- 5% d'exposition : seuils d'exposition très forte
- 1% d'exposition : seuil d'exposition forte

Le degré d'exposition est défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté et la surface de la zone exposée à la chute ou à la projection.

Intensité	Degré d'exposition
exposition très forte	Supérieur à 5 %
exposition forte	Compris entre 1 % et 5 %
exposition modérée	Inférieur à 1 %

Les zones d'effets sont définies pour chaque événement accidentel comme la surface exposée à cet événement.



PARTIE 5 – PIÈCE N°1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

La gravité :

Par analogie aux niveaux de gravité retenus dans l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005, les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes dans chacune des zones d'effet définies dans le paragraphe précédent.

Intensité / Gravité	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition très forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition modérée
« Désastreux »	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
« Catastrophique »	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées
« Important »	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
« Sérieux »	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
« Modéré »	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »

La probabilité :

L'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005 définit les classes de probabilité qui doivent être utilisées dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accident majeur :

Niveaux	Echelle qualitative	Echelle quantitative (probabilité annuelle)
A	Courant Se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.	$P > 10^{-2}$
B	Probable S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
C	Improbable Événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
D	Rare S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
E	Extrêmement rare Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.	$\leq 10^{-5}$

Dans le cadre de l'étude de dangers des parcs éoliens, la probabilité de chaque événement accidentel identifié pour une éolienne est déterminée en fonction :

- de la bibliographie relative à l'évaluation des risques pour des éoliennes
- du retour d'expérience français
- des définitions qualitatives de l'arrêté du 29 Septembre 2005

Il convient de noter que la probabilité qui sera évaluée pour chaque scénario d'accident correspond à la probabilité qu'un événement redouté se produise sur l'éolienne (probabilité de départ) et non à la probabilité que cet événement produise un accident suite à la présence d'un véhicule ou d'une personne au point d'impact (probabilité d'atteinte). En effet, l'arrêté du 29 septembre 2005 impose une évaluation des probabilités de départ uniquement.

Cependant, on pourra rappeler que la probabilité qu'un accident sur une personne ou un bien se produise est très largement inférieure à la probabilité de départ de l'événement redouté.

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Les tableaux regrouperont les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale soit 165 m.	Rapide	exposition modérée	D	Sérieux pour E1 Important pour E2 et E3
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (58.5m)	Rapide	exposition modérée	C	Modérée pour les 3 éoliennes
Chute de glace	Zone de survol (58.5m)	Rapide	exposition modérée	A	Modérée pour les 3 éoliennes
Projection de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	exposition modérée	D	Catastrophique pour E1 Important pour E2 et E3
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne soit 334.4 m	Rapide	exposition modérée	B	Sérieux pour E1 Modérée pour E2 et E3



PARTIE 5 – PIÈCE N°1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

L'acceptabilité des risques :

Enfin, la dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

Les accidents potentiels identifiés sont de cinq sortes :

- Effondrement de l'éolienne ;
- Chute d'élément de l'éolienne ;
- Chute de glace ;
- Projection de pale ou de fragment de pale ;
- Projection de glace.

Pour chaque accident potentiel, nous retenons l'événement le plus fort en termes de probabilité et de gravité. Ci-après vous trouverez donc la matrice de criticité, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée.

Gravité <i>(traduit l'intensité et le nombre de personnes exposées)</i>	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique		<i>Projection d'éléments E1</i>			
Important		<i>Effondrement d'éolienne E1 Projection d'éléments E2 et E3</i>	<i>Projection de glace E1</i>		
Sérieux			<i>Chute d'éléments E1, E2 et E3</i>		
Modérée		<i>Effondrement d'éolienne E2 et E3</i>	<i>Projection de glace E2 et E3</i>		<i>Chute de glace E1, E2 et E3</i>
Niveau de risque	Couleur		Acceptabilité		
Risque très faible			acceptable		
Risque faible			acceptable		
Risque important			non acceptable		

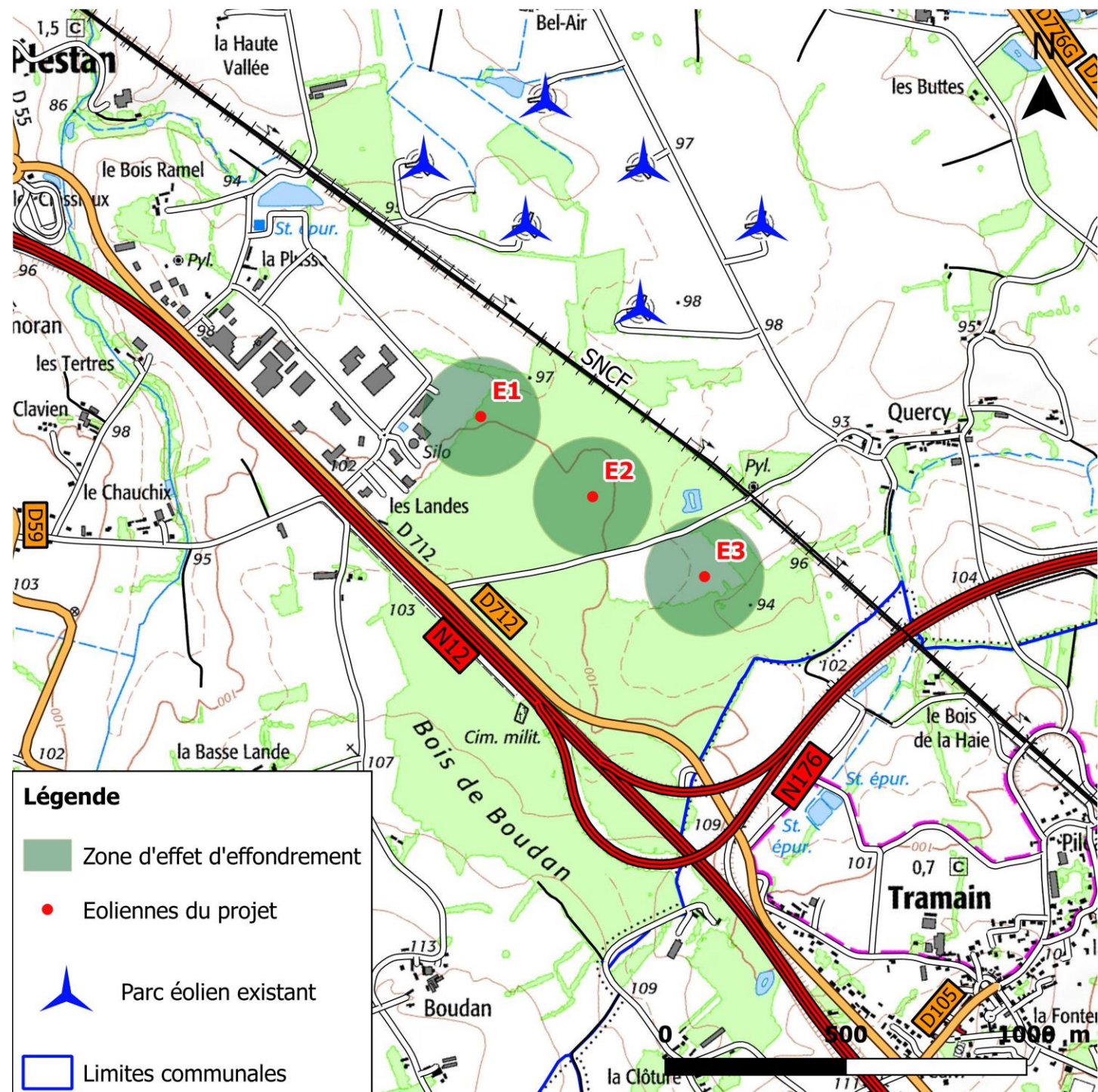
Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité sont mises en place.

Enfin, d'après la matrice présentée ci-avant le risque associé à chaque événement étudié est acceptable. Nous pouvons alors conclure que l'acceptabilité du risque généré par site éolien de Plestan II est acceptable.

2.3 Cartographie des risques

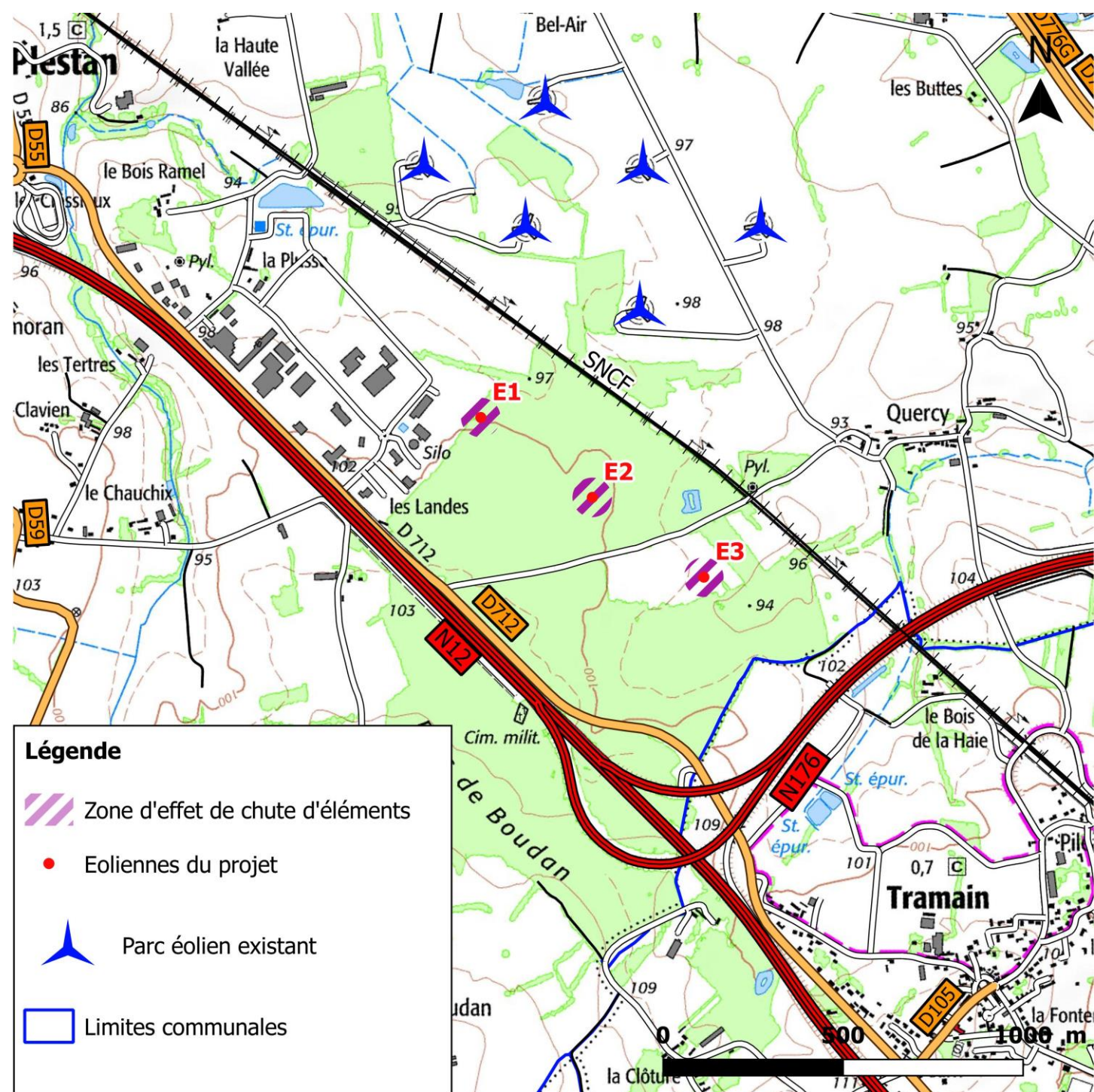
▪ Effondrement de l'éolienne



- Ce scénario a une cinétique rapide.
- La zone d'effet afférente à ce scénario est de 165 mètres autour de chaque éolienne.
- Cela concerne environ 3,81 équivalents personnes permanentes pour E1 et 0,09 équivalents personnes permanentes pour E2 et E3
- En termes d'intensité, l'exposition est modérée.
- La probabilité d'occurrence de ce scénario est de D (Rare : «s'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.»).
- La gravité de ce scénario est qualifiée de modérée à sérieux.
- Le risque est acceptable pour E1, E2 et E3.
- Principales mesures d'amélioration :
 - fonction de sécurité n°9 : Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage par le biais de contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, de procédures qualités et attestation du contrôle technique (procédure permis de construire).
 - fonction de sécurité n°10 : Prévenir les erreurs de maintenance en appliquant des procédures spécifiques.
 - fonction de sécurité n°11 : Prévenir la dégradation de l'état des équipements par l'instauration de procédures de contrôle des équipements lors des maintenances planifiées et le suivi des données mesurées par les capteurs et sondes installées dans l'éolienne.
 - fonction de sécurité n°12 : Prévenir la dégradation de l'état des équipements en adaptant la classe de l'éolienne au site et au régime de vents ainsi que la mise à l'arrêt de la machine par détection de vent fort accompagné d'un freinage aérodynamique commandé par le système de contrôle.



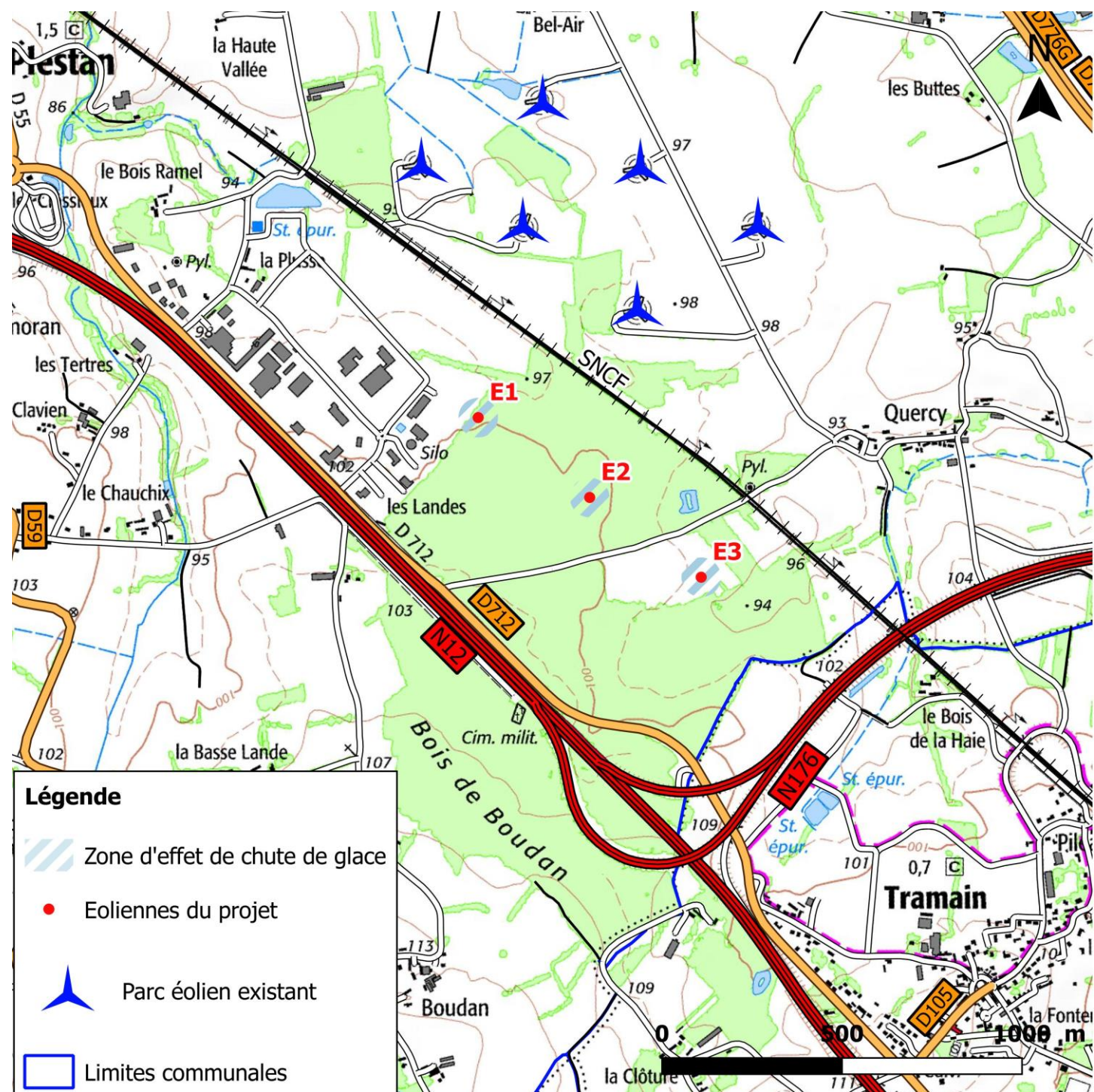
▪ Chute d'élément de l'éolienne



- Ce scénario a une cinétique rapide.
- La zone d'effet afférente à ce scénario est de 58,5 mètres et concerne 0,43 équivalents personnes permanentes pour E1, et 0,01 équivalents personnes permanentes pour E2 et E3.
- En termes d'intensité, l'exposition est modérée.
- La probabilité d'occurrence de ce scénario est de C (Improbable : « Événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité. »).
- La gravité de ce scénario est qualifiée de modérée.
- Le risque est acceptable pour E1, E2 et E3.
- Principales mesures d'amélioration :
 - fonction de sécurité n°9 : Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage par le biais de contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, de procédures qualités et attestation du contrôle technique (procédure permis de construire).
 - fonction de sécurité n°10 : Prévenir les erreurs de maintenance en appliquant des procédures spécifiques.

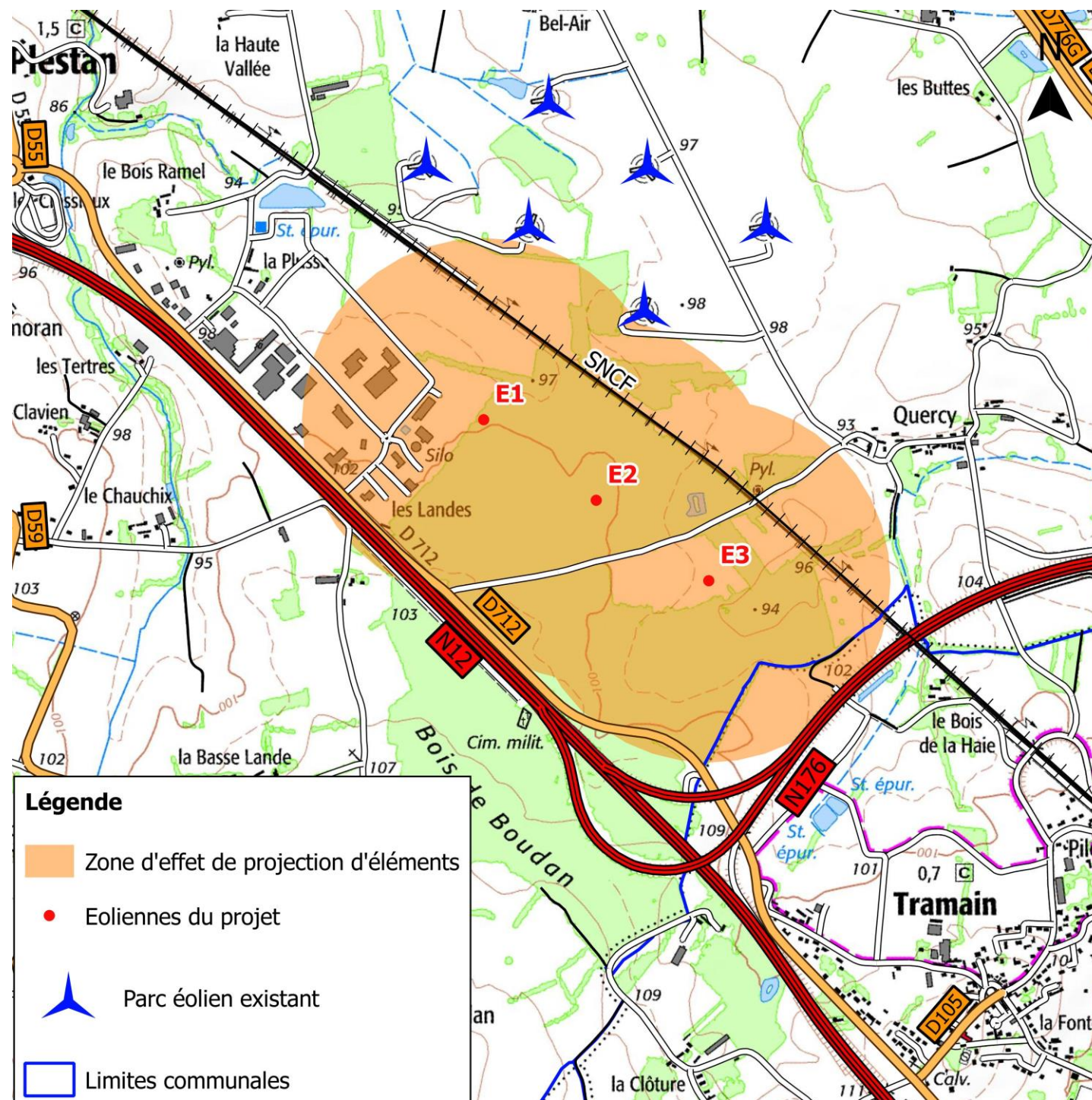


■ Chute de glace

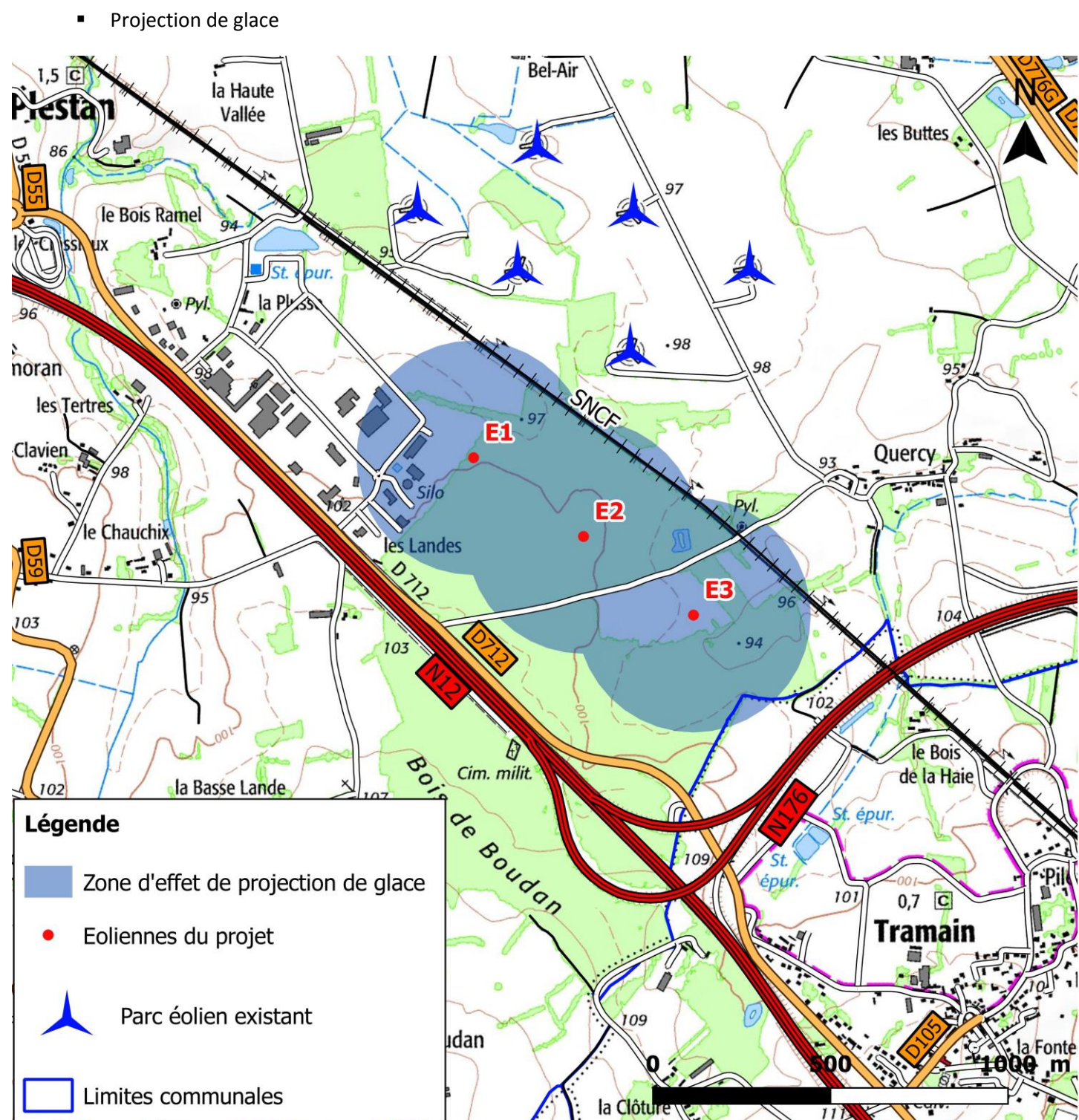


- Ce scénario a une cinétique rapide.
- La zone d'effet afférente à ce scénario est de 58,5 mètres et concerne 0,03 équivalents personnes permanentes pour E1, et 0,01 équivalents personnes permanentes pour E2 et E3.
- En termes d'intensité, l'exposition est modérée.
- La probabilité d'occurrence de ce scénario est de A.
- La gravité de ce scénario est qualifiée de modérée.
- Le risque est acceptable pour E1, E2 et E3.
- Principale mesure d'amélioration :
 - La fonction de sécurité n°2 : Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace par un panneautage en pied de machines et un éloignement des zones habitées et fréquentées.

- Projection de pale ou de fragment de pale



- Ce scénario a une cinétique rapide.
- La zone d'effet afférente à ce scénario est de 500 mètres et concerne au maximum environ 307,33 équivalents personnes permanentes, 50,63 équivalents personnes permanentes pour E2 et 49,33 équivalents personnes permanentes pour E3. ,
- En termes d'intensité, l'exposition est modérée.
- La probabilité d'occurrence de ce scénario est de D.
- La gravité de ce scénario est qualifiée de catastrophique à importante.
- Le risque est acceptable pour E1, E2 et E3.
- Principales mesures d'amélioration :
 - fonction de sécurité n°4 : Prévenir la survitesse par détection de survitesse et système de freinage.
 - fonction de sécurité n°9 : Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage par le biais de contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, de procédures qualités et attestation du contrôle technique.
 - fonction de sécurité n°11 : Prévenir la dégradation de l'état des équipements par l'instauration de procédures de contrôle des équipements lors des maintenances planifiées et le suivi des données mesurées par les capteurs et sondes installées dans l'éolienne.
 - fonction de sécurité n°12 : Prévenir la dégradation de l'état des équipements en adaptant la classe de l'éolienne au site et au régime de vents ainsi que la mise à l'arrêt de la machine par détection de vent fort accompagné d'un freinage aérodynamique commandé par le système de contrôle.



- Ce scénario a une cinétique rapide.
- La zone d'effet afférente à ce scénario est 334,5 mètres et concerne 3,39 équivalents personnes permanentes pour E1, 0,38 équivalents personnes permanentes pour E2 et E3.
- En termes d'intensité, l'exposition est modérée.
- La probabilité d'occurrence de ce scénario est de B
- La gravité de ce scénario est qualifiée de modérée à sérieux.
- Le risque est acceptable pour E1, E2 et E3.
- Principales mesures d'amélioration :
 - fonction de sécurité n°1 qui consiste à prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace à l'aide d'un système de détection ou de déduction de la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. La procédure de redémarrage peut se faire soit automatiquement après disparition des conditions de givre, soit manuellement après inspection visuelle sur site

SECTION 3 Conclusion

Ainsi, au vu des caractéristiques de chaque événement redouté en termes d'intensité, de probabilité et de gravité, au vu des mesures mises en place par l'exploitant, les accidents majeurs identifiés les plus significatifs dans le cadre du projet de Plestan II sont **acceptables**.